


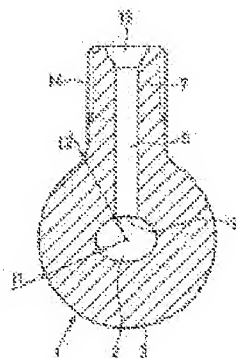


**PRESSURE ACCUMULATION TYPE FUEL INJECTION DEVICE****Publication number:** JP2001295723 (A)**Publication date:** 2001-10-26**Inventor(s):** NATSUME TETSUSHI**Applicant(s):** DENSO CORP**Classification:**- **international:** **F02M55/02; F02M55/02;** (IPC1-7): F02M55/02- **European:** F02M55/02B**Application number:** JP20000111520 20000413**Priority number(s):** JP20000111520 20000413**Also published as:** US2001029929 (A1) US6497219 (B2) DE10118419 (A1)**Abstract of JP 2001295723 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a pressure accumulation type fuel injection device having a common rail housing capable of greatly enhancing pressure resistance by reducing a stress at a stress concentrating part. **SOLUTION:** A pressure accumulation chamber 2 for accumulating the pressure of high-pressure fuel supplied from a fuel supply pump has its cross section formed into an elliptical shape and thereby the pressure accumulation chamber 2 and each second fuel passage hole 6 are arranged to intersect in mutually perpendicular directions at a position where curvature is greater than it is for a circular pipe having a pressure accumulation chamber of a circular cross-sectional shape, so that the stress at the intersection (stress concentrating part) 9 can be reduced. A pressure accumulation line part 3 having the pressure accumulation chamber 2 formed therein has a circular outer form and the pressure accumulation chamber 2 is machined into an elliptical shape, so that less residual stress remains in the pressure accumulation line part 3 than if the circular pipe is plastically machined into an elliptical pipe, so that a decrease in strength of the intersection 9 can be prevented.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-295723  
(P2001-295723A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース* (参考)
F 0 2 M 55/02	3 5 0	F 0 2 M 55/02	3 5 0 A 3 G 0 6 6
	3 3 0		3 5 0 E
			3 3 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-111520 (P2000-111520)

(22) 出願日 平成12年4月13日 (2000. 4. 13)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 夏目 哲志

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

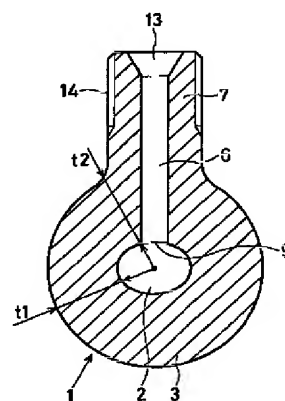
Fターム(参考) 3G066 AC09 AD05 BA48 BA55 BA63  
CB01

(54) 【発明の名称】 蓄圧式燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 応力集中部の応力値を低減して耐圧性を大幅に向上することのできるコモンレールハウジング1を備えた蓄圧式燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】 燃料供給用ポンプより供給された高圧燃料を蓄圧する蓄圧室2の断面形状を楕円形状とすることにより、蓄圧室2と各第2燃料通路穴6を、断面形状が真円形状の蓄圧室を有する真円管の時よりも曲率の大きい位置で直交方向に交差するように配置することにより、交差部（応力集中部）9の応力値を低減できるようにした。また、内部に蓄圧室2を形成する蓄圧配管部3の外形形状を真円形状とし、蓄圧室2を切削加工で楕円形状に形成することにより、真円管を塑性加工して楕円管とする加工方法と比較して蓄圧配管部3に残留応力が残らず、交差部9の強度低下を防止できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】長手方向に延長された内部通路穴、およびこの内部通路穴の形成方向に対して略直交する方向に交差するように連通する燃料通路穴を有するコモンレールハウジングを備えた蓄圧式燃料噴射装置において、前記コモンレールハウジングは、内部に前記内部通路穴を形成すると共に、外周形状が略真円形状の蓄圧配管部を有し、前記内部通路穴と前記燃料通路穴とを、前記内部通路穴の内周形状が真円管の時よりも曲率の大きい位置で交差するように配置したことを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

【請求項2】請求項1に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、前記コモンレールハウジングは、前記内部通路穴の内周形状を略長円形状に形成していることを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

【請求項3】請求項1に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、前記コモンレールハウジングは、前記内部通路穴の内周形状を略楕円形状に形成していることを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

【請求項4】請求項3に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、穴明け加工によって、前記内部通路穴の楕円短軸長さの内径の円形穴を形成する第1工程と、ブローチ加工または放電加工によって、前記円形穴の内壁面の余分な肉厚を除去して内周形状が略楕円形状の前記内部通路穴を形成する第2工程とを備えたことを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置用コモンレールハウジングの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コモンレールハウジングの長手方向に形成される蓄圧室内に高压燃料を蓄圧し、その蓄圧室内に蓄圧した高压燃料を、インジェクタによって内燃機関に噴射供給するようにした蓄圧式燃料噴射装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、一種のサージタンクとして機能するコモンレールハウジングの長手方向に形成される蓄圧室内に蓄圧された高压燃料を、インジェクタによって内燃機関に噴射供給するようにした蓄圧式燃料噴射装置（例えば特開平4-287866号公報等）が知られている。

【0003】このような蓄圧式燃料噴射装置においては、図6に示したように、コモンレールハウジング101の内部に、高压燃料を一時的に蓄圧するための蓄圧室102と、この蓄圧室102内に燃料供給用ポンプより高压燃料を供給するための1つ以上の燃料通路穴（図示せず）と、蓄圧室102内の高压燃料を内燃機関の各気

筒毎に取り付けられた各インジェクタに分配するための複数の燃料通路穴103とを形成している。

【0004】ここで、コモンレールハウジング101には、内部に蓄圧室102を形成する蓄圧配管部（真円管）104が設けられており、その真円管104の外周形状は真円形状に形成されている。また、燃料通路穴103を囲むコモンレールハウジング101の出入口配管部105の断面形状は円管形状に形成されている。そして、出入口配管部105の先端部の外周には、高压パイプを握り込むための雄ねじ部（外周ねじ部）106が形成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の蓄圧式燃料噴射装置のコモンレールハウジング101においては、図6に示したように、燃料噴射圧の高压化が進んでくると、蓄圧室102の内周形状を略真円形状に形成しているので、蓄圧室102内に生じる内圧により蓄圧室102と各燃料通路穴103との交差部（応力集中部）107に引張り応力が集中するため、その交差部107の応力が増加し信頼性に影響を与えてしまう。このため、燃料噴射圧の高压化を図ることができない状況であった。

【0006】そこで、蓄圧室102と各燃料通路穴103との交差部107に生じる引張り応力を低減する方法として、蓄圧室102の内径を小さくすることも考えられるが、インジェクタの噴射バラツキを抑えるため、蓄圧室102の内容積は一定容積を確保する必要があるため、コモンレールハウジング101の長手方向の寸法が長くなり、コモンレールハウジング101の加工性や内燃機関への搭載性が悪化してしまうという問題が生じる。

【0007】ここで、特開平10-169527号公報においては、図7(a)～図7(c)に示したように、円形状の蓄圧室111を有する真円管112を、ロール成形やプレス成形等を用いて塑性加工することで、楕円形状の蓄圧室113を有する楕円管114を形成している。

【0008】このような加工方法では、コモンレールハウジング101に残留応力（引張り応力）が生じてしまう。このため、応力の高い部分に燃料通路穴115を加工した交差部116には、図7(a)～図7(c)に示したように、常時応力 $\alpha$ が存在するので、楕円管114の蓄圧室113内に内圧 $p$ が加わった場合（内圧 $p$ による応力）+（応力 $\alpha$ ）の応力が蓄圧室113と燃料通路穴115との交差部116に発生してしまう。したがって、応力 $\alpha$ が加わった分、楕円管114の交差部116の強度が低下するという問題が生じる。

【0009】ここで、蓄圧室113内に加わる内圧に対する楕円管114の肉厚を、蓄圧室113の内径以上、例えば外径の場合には内径の3倍以上確保すると、楕円

管114の肉厚不足による強度低下の影響はなくなる。例えば内径が $\phi 10$ の場合、外径は $\phi 30$ 以上必要となる。

【0010】そして、図7(a)に示したような鉄鋼材よりなる真円管112を、図7(b)に示したような楕円管114に塑性加工した場合には、数十トン、数百トンの荷重が必要となる。また、真円管112を楕円管114にプレス成形やロール成形等を用いて塑性加工できたとしても、図8に示したように、楕円管114の肉が寄せられるため、しわや亀裂が発生し、楕円管114の耐圧強度が低下してしまうという問題が生じる。

【0011】

【発明の目的】本発明は、内部通路穴と燃料通路穴との交差部に引張り応力が集中し易いという点に着目し、内部通路穴の内周(断面)形状を略楕円形状または略長円形状にすることにより、応力集中部の応力値を低減して耐圧性を大幅に向上することのできる蓄圧式燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明によれば、内部通路穴と燃料通路穴とが略直交する方向に交差するように連通するコモンレールハウジングを備えた蓄圧式燃料噴射装置において、内部通路穴と燃料通路穴とを、内部通路穴の内周形状が真円管の時よりも曲率の大きい位置で交差するように配置している。

【0013】それによって、燃料通路穴を形成した交差部を除く内部通路穴の内径から半径方向外方の蓄圧配管部の外径までの第1の肉厚よりも燃料通路穴を形成した交差部の内径から半径方向外方の蓄圧配管部の外径までの第2の肉厚を厚くすることができる。これにより、燃料噴射圧の高圧化が進んで内圧が大きくなっても、内部通路穴と燃料通路穴との交差部に集中する引張り応力が従来の真円管(104)の時に交差部(107)に集中する引張り応力よりも低減できる。

【0014】したがって、内部通路穴と燃料通路穴との交差部、つまり蓄圧配管部のうちで引張り応力が集中し易い応力集中部の応力値を低減することが可能となるので、耐圧性を大幅に向上でき、蓄圧式燃料噴射装置における燃料噴射圧の高圧化を図ることができる。

【0015】さらに、応力集中部の応力値を低減することが可能となるので、少なくとも蓄圧配管部の材質として低炭素鋼等の低硬度材料を選定することができる。これにより、高硬度材料を用いた場合と比較して、コモンレールハウジング、特に蓄圧配管部の加工性を向上することができる。また、応力集中部の応力値を低減することが可能となるので、蓄圧配管部の内径から外径までの肉厚を薄肉化することが可能となる。これにより、コモンレールハウジング、特に蓄圧配管部を軽量化することができるので、燃費等を低減できる。

【0016】また、コモンレールハウジングの蓄圧配管

部の外周形状を、内部通路穴の中心軸を中心にした略直円形状に形成することにより、コモンレールハウジングの素材として低炭素鋼等の低硬度材料製の真円管を使用することができ、且つその真円管を楕円管とするためのプレス成形やロール成形等の塑性加工が不要となるので、コモンレールハウジング、特に蓄圧配管部に残留応力が生じることはない。

【0017】それによって、コモンレールハウジング、特に蓄圧配管部のうちで応力の高い部分に燃料通路穴を加工した交差部に常時応力( $\alpha$ )が存在しないため、内部通路穴に内圧( $p$ )が加わった場合でも応力( $\alpha$ )の分だけ交差部に加わる応力を低減できる。これにより、内部通路穴と燃料通路穴との交差部の強度の低下を抑えることができる。

【0018】請求項2または請求項3に記載の発明によれば、コモンレールハウジングの内部通路穴の内周形状を略長円形状または略楕円形状に形成し、内部通路穴と燃料通路穴とを、内部通路穴の内周形状が真円形状の時よりも曲率の大きい位置で交差するように配置することにより、内部通路穴と燃料通路穴との交差部の引張り応力を従来の真円管の時に生じる引張り応力よりも低減することができる。

【0019】請求項4に記載の発明によれば、穴明け加工によって、コモンレールハウジングの内部通路穴の楕円短軸長さの内径の円形穴を形成する第1工程と、ブローチ加工または放電加工によって、円形穴の内壁面の余分な肉厚を除去して内周形状が略楕円形状の内部通路穴を形成する第2工程とを実施することにより、蓄圧式燃料噴射装置用コモンレールハウジングに内周形状が楕円形状の内部通路穴を形成する。それによって、内部通路穴の断面形状を楕円形状とすることによる引張り応力の低減効果を期待することができ、且つ内部通路穴と燃料通路穴との交差部以外からの強度低下を回避することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。

〔第1実施例の構成〕図1ないし図4は本発明の第1実施例を示したもので、図1はコモンレールハウジングの主要構造を示した図で、図2は蓄圧配管部と入口配管部を示した図で、図3は蓄圧配管部と出口配管部を示した図である。

【0021】本実施例の蓄圧式燃料噴射装置は、コモンレールハウジング1内に高圧燃料を蓄圧し、そのコモンレールハウジング1内に蓄圧された高圧燃料を、ディーゼルエンジンの各燃焼室に取り付けられるインジェクタによってディーゼルエンジンの燃焼室内に噴射供給するようにしたものである。

【0022】本実施例の蓄圧式燃料噴射装置の燃料系統に組み込まれるコモンレールハウジング1は、コモンレ

ールと呼ばれる一種のサージタンクで、例えば低炭素鋼等の低硬度材料よりなる鍛造成形品または全切削品によって所定の形状に形成されており、蓄圧室2を形成する蓄圧配管部3と、蓄圧室2内に燃料を供給する1つの第1燃料通路穴4を形成する1本の入口配管部5と、蓄圧室2より燃料を排出する複数の第2燃料通路穴6を形成する複数本（インジェクタの本数と同本数）の出口配管部7とから構成された蓄圧式燃料噴射装置用蓄圧配管（多岐管）である。

【0023】蓄圧室2は、本発明の内部通路穴に相当するもので、比較的に高い圧力（コモンレール圧力：例えば20MPa～120MPa）の高圧燃料を蓄える燃料蓄圧部で、長手方向（図1において図示左右方向）に延びるように貫通形成されて、図2および図3において図示左右方向に長軸を持ち、図示上下方向に短軸を持つ楕円形状の燃料室である。そして、蓄圧配管部3は、図2および図3に示したように、外周形状が真円形状とされている。なお、蓄圧室2の長手方向の両端部は、少なくとも片側が開口部とされているので、蓄圧配管部3の長手方向の開口部には、その開口部を液密的に塞ぐためのカバー（図示せず）が取り付けられている。

【0024】1つの第1燃料通路穴4は、蓄圧室2の形成方向に対して直交する方向に交差するように接続すると共に、燃料供給用ポンプ（サブライポンプ）より燃料供給を受けて蓄圧室2内に燃料を供給する入口側燃料通路穴で、高圧パイプ（図示せず）と連結し、高圧燃料を封入するシート面11を有し、下流側端部に蓄圧室2の形成方向と直交する方向に交差する交差部8を有している。この交差部8は、高圧燃料が流入することで蓄圧室2内に生じる内圧により引張り応力が集中し易い応力集中部である。

【0025】1本の入口配管部5の先端部（上流側端部）の外周には、配管継ぎ手（図示せず）に形成された雌ねじ部（内周ねじ部）と螺合するための雄ねじ部（外周ねじ部）12が形成されている。なお、配管継ぎ手には、燃料供給用ポンプと連結するための高圧パイプ（図示せず）の端部が接続されている。本実施例では、コモンレールハウジング1に形成されているねじ部を雄ねじ部にした例で説明したが、コモンレールハウジング1に形成されているねじ部を雌ねじ部で、配管継手に形成されたねじ部を雄ねじ部としても良い。

【0026】複数の第2燃料通路穴6は、蓄圧室2にそれぞれ連通すると共に、各インジェクタに高圧燃料を分配供給する出口側燃料通路穴で、高圧パイプ（図示せず）と連結し、高圧燃料を封入するシート面13を有し、上流側端部に蓄圧室2の形成方向と直交する方向に交差する複数の交差部9を有している。これらの交差部9は、高圧燃料が流入することで蓄圧室2内に生じる内圧により引張り応力が集中し易い応力集中部である。

【0027】複数本の出口配管部7の先端部（下流側端

部）の外周には、配管継ぎ手（図示せず）に形成された雌ねじ部（内周ねじ部）と螺合するための雄ねじ部（外周ねじ部）14が形成されている。なお、配管継ぎ手には、各インジェクタと連結するための高圧パイプ（図示せず）の端部が接続されている。本実施例では、コモンレールハウジング1に形成されているねじ部を雄ねじ部にした例で説明したが、コモンレールハウジング1に形成されているねじ部を雌ねじ部で、配管継手に形成されたねじ部を雄ねじ部としても良い。

【0028】（第1実施例の製造方法）次に、本実施例のコモンレールハウジング1の蓄圧配管部3の製造方法を図1ないし図4に基づいて簡単に説明する。ここで、図4（a）、（b）はコモンレールハウジング1の蓄圧配管部3の加工方法を示した図である。

【0029】例えば低炭素鋼等の低硬度材料を、所定の形状を型彫りした上下一対のダイスよりなる鍛造成形型内に入れて加圧して所定の形状に成形する。このような鍛造加工によって、断面形状が真円形状の蓄圧配管部（真円管）3、1本の入口配管部5および複数本の出口配管部7を備えた鍛造成形品が製造される。

【0030】次に、鍛造成形品に蓄圧室2を形成する目的で楕円加工を施す前工程として、図4（a）に示したように、ドリル等の切削工具を用い、回転切削運動とその回転の中心線方向への直線送り運動の組み合わせにより、楕円短軸長さの内径となるように内周形状が真円形状の燃料通路穴10を形成する（第1工程）。

【0031】このような穴開け加工時に、ドリル等の切削工具で開けた燃料通路穴10が真円とならない場合には、寸法精度の高い仕上げ面のきれいな燃料通路穴10とするために、リーマという刃物を用いて燃料通路穴10をさらうようにしても良い。

【0032】次に、図4（b）に示したように、鍛造成形品の燃料通路穴10の内周形状が楕円形状となるように、直線切削運動の方向に次々に多数の切刃を設けた長い刃物（ブローチ）を用いて燃料通路穴10の内周面を削るブローチ加工、あるいは加工液中における放電によって生ずる放電電極の消耗する現象を内径切削加工に利用した放電加工等により、余分な部分15、16を除去する（第2工程）。

【0033】なお、放電加工は、放電点には短時間のアークが生じその高温度によって放電点付近の材料が溶融蒸発し、それが放電に伴う爆圧によって吹き飛ばされて内径切削加工が行われる。これにより、真円形状の蓄圧配管部3に断面形状が楕円形状とされた蓄圧室2が形成される。

【0034】そして、コモンレールハウジング1の1本の入口配管部5および複数本の出口配管部7には、ドリル等の切削工具を用い、回転切削運動とその回転の中心線方向への直線送り運動の組み合わせにより、1つの第1燃料通路穴4および複数の第2燃料通路穴6を断面

形状が真円形状となるように穴開け加工する。

【0035】なお、シート面11およびシート面13を形成するために、1つの第1燃料通路穴4および複数の第2燃料通路穴6の先端部を、外部に向けて内径が徐々に大きくなるように切削する。次に、1本の入口配管部5および複数本の出口配管部7の先端部の外周面に螺子切りバイトを用いて旋削加工を施すことによって、雄ねじ部12、14を形成する。このような加工方法によって、図1ないし図3に示したようなコモンレールハウジング1が製造される。

【0036】このような加工方法の場合、コモンレールハウジング1の形状は任意（鍛造成品、全切削品）で良く、コモンレールハウジング1に必要な肉厚を確保してもしわや亀裂が生じることはない。この加工方法を実施することで、楕円による応力低減効果を期待することができ、且つ交差部8、9以外からの強度低下を回避することができる。

【0037】〔第1実施例の特徴〕次に、本実施例の蓄圧式燃料噴射装置の作動を図1ないし図3に基づいて簡単に説明する。

【0038】燃料供給用ポンプが作動することによって、燃料供給用ポンプより1つの第1燃料通路穴4を経て高圧燃料が蓄圧室2内に供給される。これにより、コモンレールハウジング1の蓄圧室2内の燃料圧力が所定のコモンレール圧力以上に保たれ、各第2燃料通路穴6を介して各インジェクタの燃料溜り部に分配供給される。そして、インジェクタが開弁すると、蓄圧室2、高圧パイプおよびインジェクタ内の高圧燃料がディーゼルエンジンの燃焼室内に噴射供給される。

【0039】ここで、燃料供給用ポンプより高圧燃料が蓄圧室2内に流入すると、蓄圧室2内が高圧燃料に満たされるため、1つの第1燃料通路穴4と蓄圧室2とが直交するように交差する交差部8、および複数の第2燃料通路穴6と蓄圧室2とが直交するように交差する複数の交差部9に引張り応力が集中して耐圧性が低下する不具合が生じてしまう。

【0040】そこで、本実施例では、上記の不具合を解消する目的で、コモンレールハウジング1内の蓄圧室2の断面形状を楕円形状となるように切削加工することによって、第1燃料通路穴4と各第2燃料通路穴6を楕円形状の蓄圧室2の曲率の大きい位置で交差するように配置している。

【0041】それによって、図2および図3に示したように、第1、第2燃料通路穴4、6を形成した交差部8、9を除く蓄圧室2の内径から半径方向外方の蓄圧配管部3の外径までの第1の肉厚（ $t_1$ ）よりも第1、第2燃料通路穴4、6を形成した交差部8、9の内径から半径方向外方の蓄圧配管部3の外径までの第2の肉厚（ $t_2$ ）を厚くすることができる。

【0042】これにより、燃料噴射圧の高圧化が進んで

蓄圧室2内に生じる内圧が大きくなっても、応力集中部である交差部8、9に集中する引張り応力が従来の真円管（104）の時に交差部（107）に集中する引張り応力よりも低減することができる。ここで、交差部8、9の引張り応力は真円時の引張り応力よりも低減することが理論解析結果より確認することができた。

【0043】例えば各燃料通路穴の内径が $\phi 4$ で真円 $\phi 10$ の断面面積を持ち、第1燃料通路穴4と各第2燃料通路穴6の内径が $\phi 4$ で蓄圧室2が長軸11.5mm、短軸8.5mmの楕円形状の場合、交差部8、9に発生する引張り応力は真円 $\phi 10$ 時の発生応力よりも20%程度低減することができる。

【0044】ここで、交差部8、9の引張り応力を低減するための楕円形状としては、なるべく曲率を大きくすること、すなわち、長軸と短軸の長さの差を大きくすることが望ましいが、逆に曲率の小さいところで応力集中する可能性がある。このため、長軸と短軸の長さは交差部8、9だけでなく、他の部分についても引張り応力を確認し選定することが必要である。

【0045】〔第1実施例の効果〕以上のように、本実施例のコモンレールハウジング1においては、蓄圧室2の断面形状を楕円形状にすることにより、蓄圧室2と第1燃料通路穴4との交差部8、および蓄圧室2と各第2燃料通路穴6との交差部9、つまり蓄圧配管部3のうちに引張り応力が集中し易い応力集中部の応力値を大幅に低減することができるので、蓄圧配管部3の耐圧性を大幅に向上することができる。これにより、蓄圧式燃料噴射装置における燃料噴射圧の高圧化を図ることができる。

【0046】本実施例のような楕円形状の蓄圧室2を備えたコモンレールハウジング1の構造とすることにより、蓄圧室2の断面面積を従来の真円管（104）の時の蓄圧室（102）と同じ断面面積とすることで、コモンレールハウジング1の長手方向寸法の長さが従来の技術と同じ長さとなり、コモンレールハウジング1の体格の大型化を防止することができる。

【0047】さらに、交差部（応力集中部）8、9の応力値を低減することが可能となるので、少なくとも蓄圧配管部3の材質として低炭素鋼等の低硬度材料を選定することができる。これにより、高硬度材料を用いた場合と比較して、コモンレールハウジング1、特に蓄圧配管部3の加工性を向上することができる。

【0048】また、交差部（応力集中部）8、9の応力値を低減することが可能となるので、蓄圧配管部3の内径から外径までの肉厚を薄肉化することが可能となる。これにより、コモンレールハウジング1、特に蓄圧配管部3を軽量化することができるので、燃費等を低減できる。

【0049】また、コモンレールハウジング1の蓄圧配管部3の外周形状を、蓄圧室2の中心軸を中心にした真

円形状に形成することにより、コモンレールハウジング1の素材として低炭素鋼等の低硬度材料製の真円管を使用することができ、且つ楕円加工前に燃料通路穴10をドリル等で楕円短軸長さの内径にて穴明け加工し、燃料通路穴10をブローチ加工または放電加工等にて楕円形状を形成している。

【0050】この結果、真円管を楕円管とするためのプレス成形やロール成形等の塑性加工が不要となるので、従来のような真円管をロール成形やプレス成形等の塑性加工を用いて楕円管とするものと比較して、コモンレールハウジング1、特に蓄圧配管部3に残留応力が生じることはない。

【0051】それによって、コモンレールハウジング1、特に蓄圧配管部3のうちで応力の高い部分に蓄圧室2を加工した交差部8、9に常時応力( $\alpha$ )が存在しないため、蓄圧室2内に内圧( $p$ )が加わった場合でも応力( $\alpha$ )の分だけ交差部8、9に加わる応力を低減することができる。これにより、交差部8、9の強度の低下を抑えることができる。

【0052】〔第2実施例〕図5は本発明の第2実施例を示したもので、コモンレールハウジングの蓄圧配管部と出口配管部を示した図である。

【0053】本実施例の蓄圧式燃料噴射装置の燃料系統に組み込まれるコモンレールハウジング(蓄圧配管)1においては、蓄圧室2の断面形状を長円形状とすることで、第1燃料通路穴4と各第2燃料通路穴6を楕円形状の蓄圧室2の曲率の大きい部位(直線上の位置)で交差するように配置している。

【0054】したがって、曲率の大きい位置で第1燃料通路穴4と各第2燃料通路穴6と蓄圧室2とを交差させることができるので、第1実施例と同様に、第1燃料通路穴4と各第2燃料通路穴6と蓄圧室2との交差部8、9の引張り応力を従来の真円管(104)の時の引張り応力よりも低減させることができる。

【0055】〔変形例〕本実施例では、蓄圧室2の断面(開口、内周)形状を楕円形状または長円形状に形成したが、蓄圧室2の断面(開口、内周)形状を楕円長軸と楕円短軸との比が本例とは異なる楕円形状に形成しても良い。なお、蓄圧室2から第1燃料通路穴4または各第2燃料通路穴6に連なる接続部は、大きい曲率を持つように形成することが望ましい。

【0056】本実施例では、蓄圧室2に燃料を供給する入口燃料通路穴またはインジェクタに高压燃料を分配供給する出口燃料通路穴で高压パイプと連結する部位に本発明を適用した例を説明したが、燃料通路穴が蓄圧室2の形成方向と直交する方向に交差する交差部を有する部

位(例えばコネクタや燃料圧センサ等のセンサ類が連結する部位)に本発明を適用することは非常に有効である。

【0057】本実施例では、コモンレールハウジング1に1本の入口配管部5を設け、その入口配管部5内に1つの第1燃料通路穴4を設けた例を説明したが、コモンレールハウジング1に複数本(2本以上)の入口配管部5を設け、それらの入口配管部5内にそれぞれ第1燃料通路穴4を設けても良い。また、1本の入口配管部5に複数の第1燃料通路穴4を設けても良い。

【0058】本実施例では、コモンレールハウジング1に複数本の出口配管部7を設け、それらの出口配管部7内にそれぞれ第2燃料通路穴6を設けた例を説明したが、コモンレールハウジング1に1本の出口配管部7を設け、その出口配管部7内に1つの第2燃料通路穴6を設けても良い。また、1本の出口配管部7に複数の第2燃料通路穴6を設けても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】コモンレールハウジングの主要構造を示した縦断面図である(第1実施例)。

【図2】コモンレールハウジングの蓄圧配管部と入口配管部を示した横断面図である(第1実施例)。

【図3】コモンレールハウジングの蓄圧配管部と出口配管部を示した横断面図である(第1実施例)。

【図4】(a)、(b)はコモンレールハウジングの蓄圧配管部の加工方法を示した説明図である(第1実施例)。

【図5】コモンレールハウジングの蓄圧配管部と出口配管部を示した横断面図である(第2実施例)。

【図6】コモンレールハウジングの蓄圧配管部と出口配管部を示した横断面図である(従来の技術)。

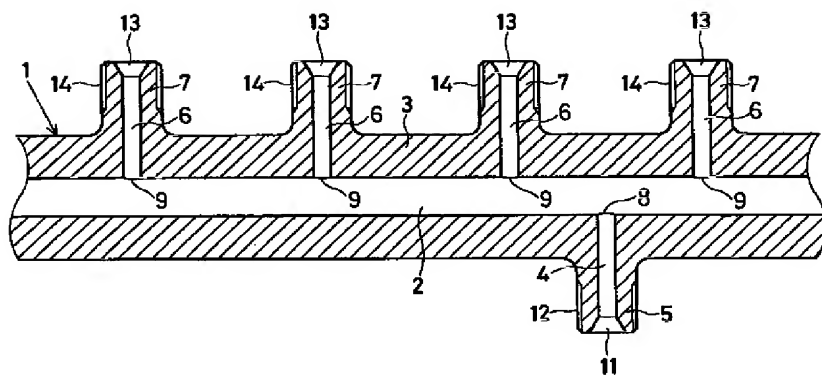
【図7】(a)～(c)はコモンレールハウジングの蓄圧配管部の加工方法を示した説明図である(従来の技術)。

【図8】コモンレールハウジングの蓄圧配管部におけるしわや亀裂の発生状態を示した横断面図である(従来の技術)。

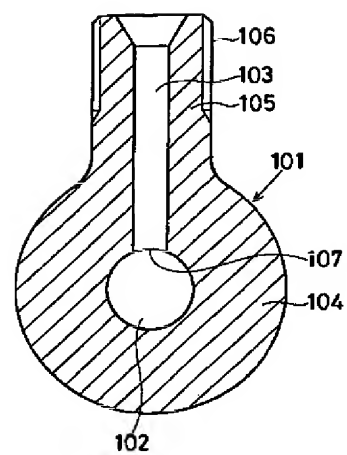
#### 【符号の説明】

- 1 コモンレールハウジング
- 2 蓄圧室(内部通路穴)
- 3 蓄圧配管部
- 4 第1燃料通路穴
- 5 入口配管部
- 6 第2燃料通路穴
- 7 出口配管部

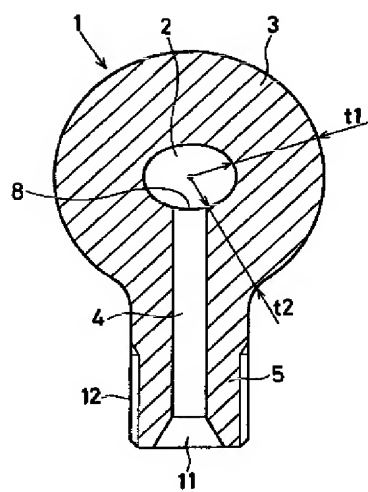
【図1】



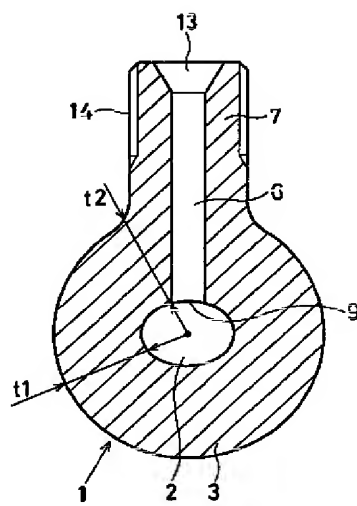
【図6】



【図2】

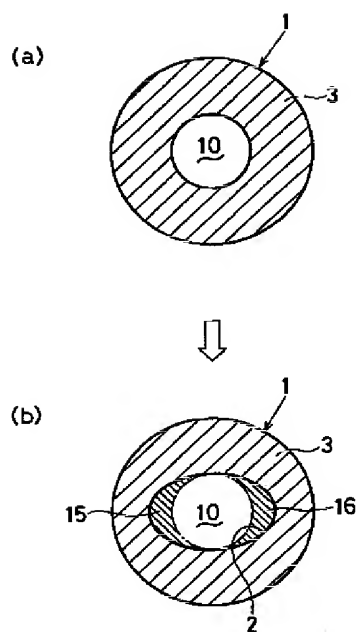


【図3】

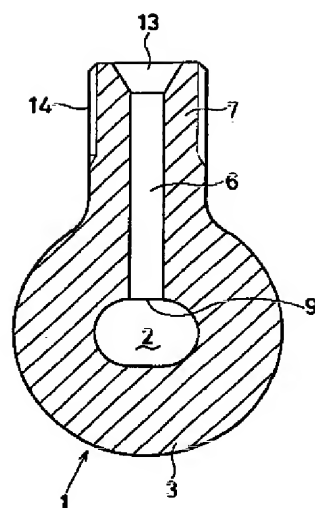




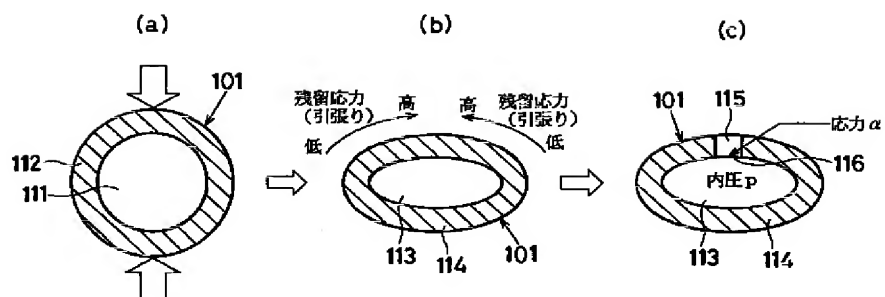
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

